



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Patentschrift

DE 103 09 915 C 1

(51) Int. Cl. 7:
B 21 D 26/02

(21) Aktenzeichen: 103 09 915.8-14
 (22) Anmeldetag: 7. 3. 2003
 (43) Offenlegungstag: -
 (45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 27. 11. 2003

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:

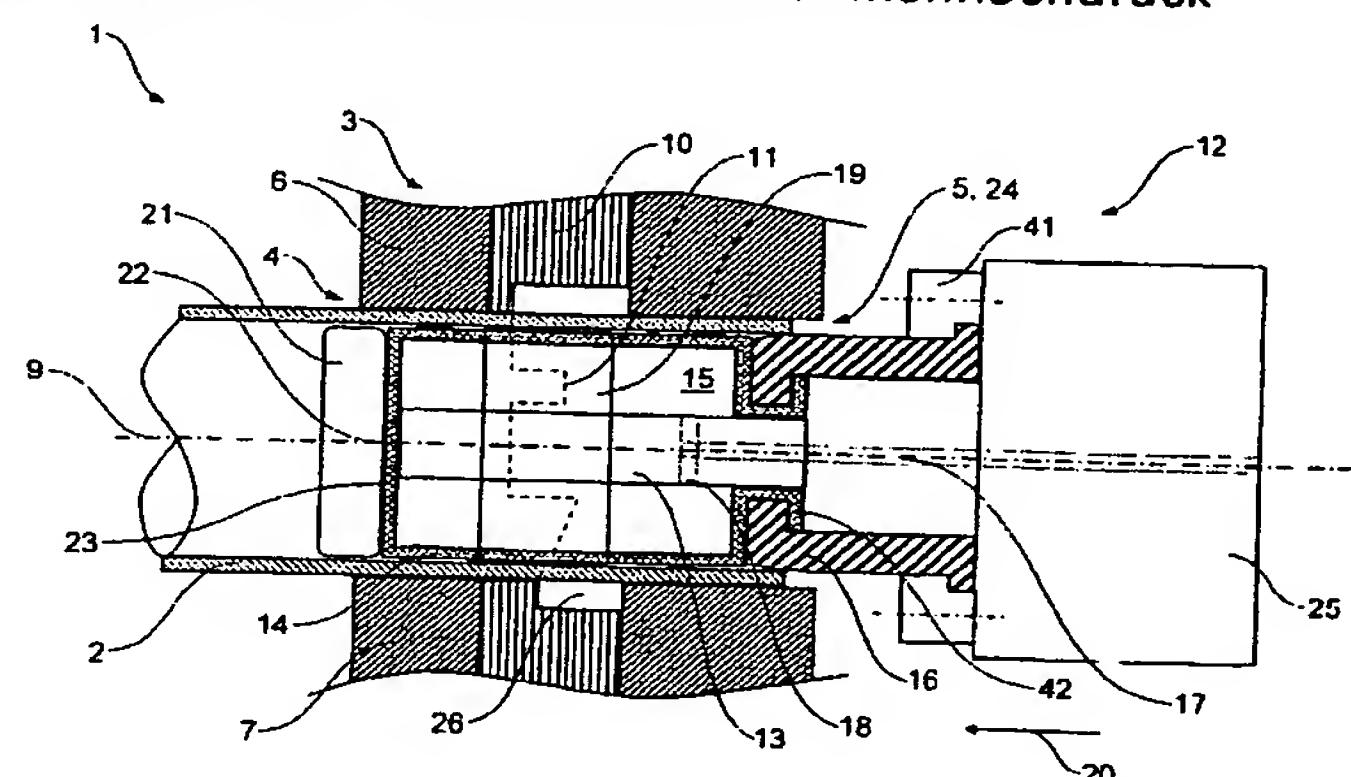
Stopp, René, 85055 Ingolstadt, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 199 35 714 A1
DE 197 24 036 A1

(54) Vorrichtung zum Trennen und/oder Lochen eines rohrförmigen hohlen Werkstücks mit Innenhochdruck

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Trennen und/oder Lochen eines rohrförmig hohlen Werkstücks (2) mit Innenhochdruck mit einem Hohlwerkzeug (3, 3'), das an der Hohlrauminnenseite wenigstens eine angeordnete Schneidkante (11) aufweist. Ein sackförmiger und mit einem Druckmedium befüllbarer Blasenkörper (14) ist im drucklosen Zustand mittels einer Verlagerungseinrichtung (25; 34) durch die Hohlraumeinführöffnung (5) wenigstens in den Schneidkantenbereich des Hohlraums (4, 4') verlagerbar. Erfindungsgemäß ist der Blasenkörper (14) Bestandteil einer zumindest teilweise in den Hohlraum (4, 4') des Hohlwerkzeugs (3, 3') verlagerbaren Lanzeneinheit. Die Lanzeneinheit besteht weiter aus einem mit der Verlagerungseinrichtung (25; 34) unmittelbar oder mittelbar verbundenen und vom Blasenkörper umgebenen Lanzenträger (13), der durch eine Blasenkörperöffnung in den Blasenkörperinnenraum (15) ragt und dort dicht verbunden ist. Der Lanzenträger (13) enthält einen Fluidkanal (17) für das Druckmedium, der einerseits mit wenigstens einer Austrittsöffnung (18) im Blasenkörperinnenraum (15) endet und andererseits außerhalb des Blasenkörperinnenraums mit einer steuerbaren Druckmediumversorgung verbindbar ist. So ist bei einem im Hohlwerkzeug (3, 3') aufgenommenen rohrförmig hohlen Werkstück (2) durch die Hohlraumeinführöffnung (5) des Hohlwerkzeugs (3, 3') und die entsprechende Rohröffnung (24) des Werkstücks (2) die Lanzeneinheit (12) bei drucklosem Blasenkörper (14) mittels ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Trennen und/oder Lochen eines rohrförmig hohlen Werkstücks mit Innenhochdruck nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Eine gattungsgemäße Vorrichtung zum Trennen und/oder Lochen eines rohrförmig hohlen Werkstücks mit Innenhochdruck ist aus der DE 199 35 714 A1 bekannt. Die Vorrichtung umfasst ein Hohlwerkzeug mit einem einer fertig hergestellten Werkstückaußenkontur zumindest in Teilbereichen entsprechenden Hohlraum, der wenigstens eine Hohlraumeinführöffnung aufweist. An der Hohlrauminnenseite des Hohlwerkzeugs ist wenigstens eine Schneidkante angeordnet. Ein sackförmiger und mit einem Druckmedium befüllbarer Blasenkörper ist im drucklosen Zustand mittels einer Verlagerungseinrichtung durch die Hohlraumeinführöffnung wenigstens in den Schneidkantenbereich des Hohlraums verlagerbar.

[0003] Konkret wird bei dieser Vorrichtung für ein Trennen und/oder Lochen des Werkstücks der Blasenkörper, der aus einem elastischen Material hergestellt ist, im drucklosen Zustand in den Innenraum des Werkstücks eingeführt und anschließend wird das Werkstück mit dem darin befindlichen Blasenkörper ins Hohlwerkzeug eingelegt. Mittels einem durch eine Blasenkörperöffnung einfahrbaren Kolben wird das im Blasenkörper eingefüllte Druckmedium verdichtet. Dabei legt sich die Werkstückaußenkontur an die Innenkontur des Hohlraums des Hohlwerkzeuges an und bei einer weiteren Erhöhung des Druckes des Druckmediums erfolgt ein Aufweiten des Werkstücks an der Schneidkante, wodurch das Werkstück an der durch die Schneidkante vorgegebenen Schneidkontur getrennt und/oder gelocht wird. An dem der Blasenkörperöffnung gegenüberliegenden Ende des Blasenkörpers wird das als Rohr ausgebildete Werkstück mit einem Boden, der als separates Bauteil ausgeführt ist, endseitig verschlossen, so dass bei der Druckbeaufschlagung des Blasenkörpers durch den in den Blasenkörper einfahrenden Kolben eine Abstützung für den Blasenkörper gebildet ist.

[0004] Aus der DE 197 24 036 A1 ist ein Verfahren zum Herstellen eines hohlen, rohrförmigen Werkstücks mit Innenhochdruck bekannt. Dabei wird in den Innenraum des in einem Hohlwerkzeug eingeschlossenen Werkstücks eine Lanze eingebracht, die formschlüssig von einem Dehnkörper umgeben ist. Von einer Stirnseite der Lanze ausgehend ist diese mit einer Zentralbohrung versehen, von der radial abgehend Bohrungen an die Mantelfläche der Lanze verlaufen. An der Stirnseite der Lanze ist ein Anschluss zum Zuführen eines Druckmediums vorgesehen, so dass das Druckmedium über die Zentralbohrung und die Radialbohrungen an die Mantelfläche der Lanze geführt werden kann. Dadurch wird der an der Mantelfläche der Lanze anliegende Dehnkörper von der Mantelfläche weggedrückt für eine Umformung des den Dehnkörper umgebenden Werkstücks.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der ein einfaches und funktionssicheres Trennen und/oder Lochen eines rohrförmig hohlen Werkstücks mit Innenhochdruck möglich ist.

[0006] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Gemäß Patentanspruch 1 ist der Blasenkörper Bestandteil einer zumindest teilweise in den Hohlraum des Hohlwerkzeugs verlagerbaren Lanzeneinheit. Die Lanzeneinheit besteht weiter aus einem mit der Verlagerungseinrichtung unmittelbar oder mittelbar verbundenen und vom Blasenkörper umgebenen Lanzenträger, der durch eine Blasenkörperöffnung in den Blasenkörperinnenraum ragt und

dort dicht verbunden ist. Der Lanzenträger enthält einen Fluidkanal für das Druckmedium, der einerseits mit wenigstens einer Austrittöffnung im Blasenkörperinnenraum endet und andererseits unmittelbar oder mittelbar außerhalb

5 des Blasenkörperinnenraums mit einer steuerbaren Druckmediumversorgung verbindbar ist. Damit ist bei einem im Hohlwerkzeug aufgenommenen rohrförmig hohlen Werkstück durch die Hohlraumeinführöffnung des Hohlwerkzeugs und die entsprechende Rohröffnung des Werkstücks

10 die Lanzeneinheit bei drucklosem Blasenkörper mittels der Verlagerungseinrichtung einführbar und anschließend ist der Blasenkörper mit Druck beaufschlagbar und zusammen mit dem Werkstück im Bereich der Schneidkante so radial aufweitbar, dass die Werkstückwand durch die Schneidkante abschneidbar und/oder lochbar ist.

[0008] Vorteilhaft bei dieser Vorrichtung zum Trennen und/oder Lochen eines rohrförmig hohlen Werkstücks mit Innenhochdruck ist, dass mit der Lanzeneinheit ein Bauteil geschaffen ist, mittels dem bei einfacher Handhabung ein

20 funktionssicheres Trennen und/oder Lochen des Werkstücks möglich ist. Der Blasenkörper ist dicht am Lanzenträger verbunden, so dass über den im Lanzenträger angeordneten Fluidkanal das Druckmedium in den Blasenkörperinnenraum eingebracht werden kann und mit der steuerbaren

25 Druckmediumversorgung dementsprechend mit Druck beaufschlagt werden kann. Der Blasenkörper selbst kann aus einem Material hergestellt sein, das vorzugsweise elastische Eigenschaften aufweist. Grundsätzlich kann das Blasenkörpermateriale auch unelastisch ausgebildet sein, wobei dabei

30 das maximale Volumen des Blasenkörpers, das dieser bei der Druckbeaufschlagung einnimmt, mit dem Hohlraum des dementsprechend eingesetzten Hohlwerkzeuges abgestimmt wird. Das erungsgemäße Trennen und/oder Löchen von hohlen Werkstücken kann insbesondere im Anschluss an eine insgesamte Innenhochdruckumformung des Werkstücks erfolgen. Durch das mechanische Trennen und/oder Löchen von hohlen Werkstücken mit der erungsgemäßen Vorrichtung tritt allenfalls nur eine geringe thermische Beeinflussung des Materials des Werkstücks im Ge-

40 gensatz zu beispielsweise einem Lasercutschnitt, im Trenn- und/oder Lochbereich auf. Dies ist je nach den Gegebenheiten bei Materialien, wie beispielsweise Aluminiumlegierungen vorteilhaft, die bei einer starken Temperaturbeeinflusung unerwünscht und ggf. die Weiterverarbeitung erschwerend ihre Materialstruktur verändern.

[0009] In einer bevorzugten Weiterbildung kann gemäß Anspruch 2 ein Lanzenkopf als weiterer Bestandteil der Lanzeneinheit vorgesehen sein. Der Lanzenkopf ist in Einführrichtung der Lanzeneinheit gesehen zuvorderst an der 50 Lanzeneinheit angeordnet und mit dem innerhalb des Blasenkörpers angeordneten Lanzenträger fest verbunden. Dabei liegt ein Blasenkörper-Wandbereich wenigstens bereichsweise zwischen dem Lanzenkopf und dem Lanzenträger, so dass der in Einführrichtung weisende Blasenkörper-

55 Wandbereich bei einer Druckbeaufschlagung axial am Lanzenkopf abstützbar ist. Mit dem Lanzenkopf ist eine mit der Lanzeneinheit fest verbundene Abstützung für den in Einführrichtung weisenden Blasenkörper-Wandbereich geschaffen, so dass bei einer Druckbeaufschlagung eine axiale Ausdehnung des Blasenkörpers vorteilhaft vermieden ist

60 und dieser sich in der gewünschten Weise nur radial ausweitet für ein Trennen und/oder Löchen an der im Hohlwerkzeug angeordneten Schneidkante. Für eine einfache und funktionssichere Verbindung zwischen dem Lanzenkopf und dem Lanzenträger ist der Lanzenkopf am Lanzenträger verschraubt. Da dabei durch den Blasenkörper-Wandbereich hindurchgeschraubt wird ist im Bereich der Schraubverbindung zwischen dem Lanzenkopf und dem Lanzenträger eine

Abdichtung des Blasenkörper-Wandbereichs vorzugsweise durch dessen dichte Einklemmung notwendig.

[0010] In einer einfachen Ausführungsform kann der Lanzenkopf gemäß Anspruch 3 als flache Scheibe ausgebildet sein mit einer Außenkontur, die in etwa dem Profilquerschnitt des zu bearbeitenden Werkstücks wenigstens im Bereich der Rohröffnung entspricht. Somit ist der Lanzenkopf weitgehend spaltfrei in die Rohröffnung einföhrbar, so dass bei einer Druckbeaufschlagung des Blasenkörpers eine axiale Ausdehnung desselben durch die weitgehende Spaltfreiheit zwischen dem Lanzenkopf und der Werkstückinnenkontur verhindert ist.

[0011] Je nach der Schneidkantenanordnung und den jeweiligen Druckverhältnissen kann die Gefahr bestehen, dass das Blasenkörpermaterial bei einem während des Trenn- und/oder Lochvorgangs möglichen Kontakt mit der Schneidkante beschädigt wird. Es wird daher mit Anspruch 4 vorgeschlagen einen Schutzring um den Blasenkörper so anzuordnen sein, dass bei einer in das im Hohlwerkzeug eingeschlossenen Werkstück eingeführten Lanzeneinheit der Schutzring wenigstens den Bereich der Schneidkante abdeckt. Damit kann bei der mittels der Druckbeaufschlagung des Blasenkörpers bedingten Aufweitung des Werkstücks der Blasenkörper durch den sich mitdehnenden Schutzring insbesondere gegenüber der Schneidkante geschützt werden. Zugleich schützt der Schutzring den Blasenkörper vor einer Beschädigung bei einem Kontakt mit einer der entstehenden Trennkanten des Werkstücks beim Trenn- und/ oder Lochvorgang.

[0012] Am Schutzring, der vorzugsweise aus Federstahl hergestellt ist, kann gemäß Anspruch 5 ein axialer Längsspalt ausgebildet sein, dessen Breite bei einer Aufweitung des Blasenkörpers vergrößerbar ist. Somit passt sich der Schutzring während des Trenn- und/oder Lochvorgangs, bei dem der Blasenkörper aufgeweitet wird, den örtlich vorliegenden Gegebenheiten an, so dass zu jedem Zeitpunkt eine Schutzwirkung des Schutzringes gegeben ist. Ist der Schutzring aus Federstahl hergestellt, so kann sich dieser nach beendigtem Trenn- und/oder Lochvorgang und damit verbundenem Druckablass des Drucks im Blasenkörper in seine Ausgangslage zusammenziehen.

[0013] In einer Weiterbildung gemäß Anspruch 6 kann im Bereich der Blasenkörperöffnung, durch die der Lanzenträger wenigstens teilweise in den Blasenkörperinnenraum ragt, der Blasenkörper mittels einer Lanzenaufnahme umlaufend am Lanzenträger dicht verbunden sein. Mit der Lanzenaufnahme, der ein weiterer Bestandteil der Lanzeneinheit sein kann, ist ein Bauteil geschaffen, mittels dem funktionssicher eine dichte Verbindung zwischen dem Blasenkörper und dem Lanzenträger hergestellt werden kann. Bei einem möglichen Austausch des Blasenkörpers, z. B. im Reparaturfall der erfundsgemäßen Vorrichtung, kann dieser durch eine einfache Demontage vom Lanzenträger entfernt werden. Ein Ersatz-Blasenkörper kann anschließend über den Lanzenträger gestülpt werden und mit der Lanzenaufnahme umlaufend dicht am Lanzenträger verbunden werden.

[0014] Für eine Erhöhung der Sicherheit der Verbindung zwischen Blasenkörper und Lanzenträger kann an der Lanzenaufnahme ein Hinterschnittsbereich ausgebildet sein. In diesen kann der Blasenkörperöffnungsrandbereich für eine sichere Verbindung zwischen dem Blasenkörper und dem Lanzenträger eingelegt werden.

[0015] Gemäß Anspruch 7 kann die Lanzenaufnahme bei in die Rohröffnung des Werkstücks eingeführter Lanzeneinheit formschlüssig in der Rohröffnung aufnehmbar sein. Dadurch ist die Lanzeneinheit funktionssicher an der Rohröffnung gehalten, so dass bei dem anschließend folgenden

Trenn- und/oder Lochvorgang mit Innenhochdruck ein ungewolltes Verrutschen der Lanzeneinheit weitgehend verhindert ist. Zudem ist dadurch die Rohröffnung abgedichtet, so dass der Blasenkörper bei der Druckbeaufschlagung 5 keine axiale Aufweitung in Richtung Rohröffnung ausführen kann.

[0016] Für einwandfreies Trenn- und/oder Lochergebnis kann gemäß Anspruch 8 eine Aussparung benachbart zur Schneidkante im Hohlwerkzeug ausgebildet sein. In diese 10 Aussparung ist ein an der Schneidkante abgetrennter Werkstückbereich eindrückbar. Damit ist weitgehend sichergestellt, dass der Trenn- und/oder Lochvorgang vollständig durchgeführt werden kann, da der abgetrennte Werkstückbereich so weit in die Aussparung eingedrückt werden kann, 15 dass funktionssicher eine vollständige Materialtrennung vorliegt.

[0017] Grundsätzlich kann das Hohlwerkzeug einstückig ausgeführt sein, wobei das Hohlwerkzeug gemäß Anspruch 9 für eine einfachere Handhabung aus wenigstens zwei 20 Werkzeugteilen, vorzugsweise aus zwei Werkzeughälften bestehen kann. Die wenigstens eine Trennlinie zwischen den wenigstens zwei Werkzeugteilen kann in etwa in Einführrichtung der Lanzeneinheit verlaufen. Somit kann das Hohlwerkzeug zum Einlegen bzw. zum Entnehmen des 25 Werkstücks geöffnet werden, so dass eine einfache Zugänglichkeit zum Werkstück gegeben ist.

[0018] Gemäß Anspruch 10 kann das Werkstück im Bereich der Rohröffnung vor der Bearbeitung mit der Vorrichtung gleichmäßig und hinterschnittsfrei ausgebildet sein. Damit wird das Einführen der Lanzeneinheit und das anschließende Trennen und/oder Lochen des Werkstücks mittels der erfundsgemäßen Vorrichtung vorteilhaft vereinfacht.

[0019] Zudem kann gemäß Anspruch 11 die Lanzeneinheit so durch die Rohröffnung in einen Werkstückbereich einföhrbar sein, dass die Einführrichtung der Längsachse des Werkstücksbereichs als Axialrichtung entspricht. Somit ist aufgrund der geometrischen Gegebenheiten des Werkstücks bzw. des Werkstückbereichs an dem die Rohröffnung angeordnet ist, ein einfaches und funktionssicheres Trennen und/oder Lochen mit der erfundsgemäßen Vorrichtung möglich. Grundsätzlich kann die Rohröffnung bzw. der daran anschließende Werkstückbereich eine weitgehend beliebige geometrische Ausbildung aufweisen.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform kann die wenigstens eine Schneidkante gemäß Anspruch 12 an einem Schneidschieber angeordnet sein. Dieser ist so mit dem Hohlwerkzeug lösbar verbindbar, dass unterschiedliche Schneidschieber für unterschiedliche Trenn- und/oder Lochvorgänge am Hohlwerkzeug austauschbar anordnenbar sind. Dadurch besteht die Möglichkeit, das Hohlwerkzeug schnell und einfach mit unterschiedlichen Schneidschaltern zu versehen, so dass mit dem gleichen Basiswerkzeug unterschiedliche Trenn- und/oder Lochvorgänge durchgeführt werden können.

[0021] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung kann gemäß Anspruch 13 die wenigstens einen Schneidkante umlaufend an der Hohlrauminnenseite des Hohlwerkzeugs für einen Werkstückendbeschneidung angeordnet sein. Je nach Auslegung der umlaufenden Schneidkante ist somit ein ebener Beschneidung des Werkstücks, aber auch jede beliebige Schnittkontur für den Werkstückendbeschneidung möglich.

[0022] Für ein komplettes Werkzeugkonzept, in das die erfundsgemäße Vorrichtung integriert ist, kann gemäß Anspruch 15 die umlaufende Schneidkante an wenigstens einem Schneidringschieber angeordnet sein, der lösbar am Hohlwerkzeug angebracht ist. Der Schneidringschieber kann mit einem Stützringschieber am Hohlwerkzeug austauschbar anordnenbar sein und die Lanzeneinheit kann mit

einer Abdichteinheit austauschbar an der Rohröffnung des im Hohlwerkzeug eingelegten Werkstücks anordnenbar sein. In einem ersten Arbeitsschritt ist bei dem vorliegenden Werkzeugkonzept der Stützringschieber am Hohlwerkzeug angeordnet und die Abdichteinheit dicht an die Rohröffnung des Werkstücks heranführt für eine Innenhochdruckumformung des hohlen Werkstücks mit aufgrund des Stützring-schiebers unverformten Werkstückendbereichs. In einem anschließend folgenden zweiten Arbeitsschritt ist der Schneidringschieber am Hohlwerkzeug angeordnet und die Lanzeneinheit ist durch die Rohröffnung in das Werkstück eingeschoben für einen Werkstückendbeschnitt. Somit ist mit den zwei Arbeitsschritten das Werkstück umgeformt und endbeschritten, so dass vorteilhaft weitere Bearbeitungsschritte zur Fertigstellung des Werkstücks entfallen können. Damit können die Fertigungskosten durch eine kürzere Fertigungszeit vorteilhaft gesenkt werden. Der insgesamte Aufwand für Logistik und Teilehandling wird zudem gesenkt, da das Zwischenprodukt zwischen Innenhochdruckumformung und Endbeschneidung entfällt. Zudem sind geringere Gesamtwerkzeugkosten zu erwarten, da in einem Hohlwerkzeug sowohl die Umformung als auch der Endbeschneidung des Werkstücks durchgeführt werden kann. Da das Werkstück zwischen den beiden Arbeitsschritten im Hohlwerkzeug verbleibt, ist eine höhere Genauigkeit, insbesondere beim Werkstückendbeschneidung zu erwarten.

[0023] Zudem kann mit der Abdichteinheit während des Innenhochdruckumformvorgangs Material axial nachgeschoben werden.

[0024] In einer Weiterbildung gemäß Anspruch 15 kann der Stützringschieber und der Schneidringschieber an wenigstens einer Schieber-Wechseinrichtung anordnenbar sein. Diese kann zwischen einer Stützringschieberposition und einer Schneidringschieberposition verlagerbar sein, wobei in der Stützringschieberposition der Stützringschieber und in der Schneidringschieberposition der Schneidringschieber am Hohlwerkzeug anordnenbar sind. Mit der Schieber-Wechseinrichtung ist eine einfache Automatisierung der Arbeitsschritte möglich.

[0025] In einer einfachen Ausführungsform gemäß Anspruch 16 kann die Schieber-Wechseinrichtung als Schieber-Karussell ausgebildet sein, das um eine Schieberkarussell-Schwenkachse zwischen der Stützringschieberposition der Schneidringschieberposition verschwenkbar ist. Dadurch wird zwischen den beiden Arbeitsschritten für einen Wechsel des Stützringschiebers mit dem Schneidringschieber das Schieber-Karussell verschwenkt. Nach der Innenhochdruckumformung und dem Werkstückendbeschnitt wird das Schieber-Karussell während dem Wechsel des Werkstücks wieder zurück in die Stützring-Schieberposition verschwenkt, so dass der Stützringschieber für die Innenhochdruckumformung des neu eingelegten Werkstücks am Hohlwerkzeug angeordnet werden kann.

[0026] Gemäß Anspruch 17 können der Stützringschieber und der Schneidringschieber mit einem auf dem Schieber-Karussell angeordneten doppelt wirkenden Kolben koppelbar sein. Somit sind in der Stützringschieberposition oder in der Schneidringschieberposition der Stützringschieber oder der Schneidringschieber mittels dem doppelt wirkenden Kolben am Hohlwerkzeug anordnenbar.

[0027] In einer vorteilhaften Weiterbildung des gesamten Werkzeugkonzepts kann gemäß Anspruch 18 die Abdichteinheit und die Lanzeneinheit an einer Einheit-Wechseinrichtung anordnenbar sein. Die Einheit-Wechseinrichtung kann zwischen einer Abdichteinheitposition und einer Lanzeneinheitposition verlagerbar sein, wobei in der Abdichteinheitposition die Abdichteinheit dicht an die Rohröffnung des Werkstücks heranführbar ist und in der Lanzeneinheit-

position die Lanzeneinheit durch die Rohröffnung in das Werkstück einführbar ist. Mit der Einheit-Wechseinrichtung ist eine weitere Automatisierung des gesamten Werkzeugkonzepts einfach möglich.

5 [0028] In einer Weiterbildung gemäß Anspruch 19 kann die Einheit-Wechseinrichtung als Einheit-Karussell ausgebildet sein, das um eine Einheitkarussell-Schwenkachse zwischen der Abdichteinheitposition und der Lanzeneinheitposition schwenkbar ist. Insgesamt ist sowohl mit dem Einheit-Karussell als auch mit dem Schieber-Karussell eine einfache vorrichtungstechnische Umsetzung der Werkzeugelemente gegeben.

10 [0029] Für einen einfachen Einsatz können gemäß Anspruch 20 die Abdichteinheit und die Lanzeneinheit jeweils 15 in der Abdichteinheitposition oder in der Lanzeneinheitposition in Einführrichtung in das Werkstück verlagerbar am Einheit-Karussell anordnenbar sein.

[0030] Anhand einer Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert.

20 [0031] Es zeigen:

[0032] Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung,

[0033] Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf eine Werkzeugeinheit in einer ersten Position mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und

[0034] Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf die Werkzeugeinheit von Fig. 2 in einer zweiten Position,

[0035] In Fig. 1 ist schematisch eine Schnittdarstellung durch eine Vorrichtung 1 zum Trennen und/oder Löchen eines rohrförmig hohlen Werkstücks 2 mit Innenhochdruck dargestellt. Die Vorrichtung 1 umfasst ein Hohlwerkzeug 3 mit einem einer fertig hergestellten Werkstückaußenkontur entsprechenden Hohlraum 4, der eine Hohlraumeinführöffnung 5 aufweist. Das Hohlwerkzeug 3 ist zweiteilig aus einer oberen Werkzeughälfte 6 und einer unteren Werkzeughälfte 7 aufgebaut. Eine Trennlinie 8 zwischen den beiden Werkzeughälften 6 und 7 verläuft parallel zur Längsachse 9 des Werkstücks 2. Am Hohlwerkzeug 3 ist ein Schneidringschieber 10 angeordnet, so dass eine Schneidkante 11 des Schneidringschreibers 10 an der Hohlrauminnenseite des Hohlwerkzeugs 3 angeordnet ist. Die Schneidkante 11 ist am Schneidringschieber 10 umlaufend ausgeführt, so dass ein Werkstückendbeschnitt des Werkstücks 2 entlang der Schneidkante 11 durchgeführt werden kann.

[0036] Zur Durchführung des Werkstückendbeschnitts wird eine Lanzeneinheit 12 in das Werkstück 2 eingeführt, die folgendermaßen aufgebaut ist. Ein Lanzenträger 13 ragt durch eine Blasenkörperöffnung eines sackförmigen Blasenkörpers 14 in einen Blasenkörperinnenraum 15. Im Bereich der Blasenkörperöffnung ist der Blasenkörper 14 mittels einer Lanzenaufnahme 16 umlaufend am Lanzenträger 13 dicht verbunden. Im Lanzenträger 13 ist zentral ein Fluidkanal 17 angeordnet, der einerseits mit einer Austrittöffnung 18 im Blasenkörperinnenraum 15 endet und andererseits außerhalb des Blasenkörperinnenraums 15 mit einer steuerbaren Druckmediumversorgung, (nicht mit dargestellt) verbunden ist. Somit kann der Blasenkörper 14 über die Fluidkanal 17 mittels der Druckmediumversorgung mit Druckmedium gefüllt werden und mit Druck beaufschlagt werden. Umlaufend um den Blasenkörper 14 ist ein Schutzring 19 angeordnet, der bei in das Werkstück 2 eingeführten Lanzeneinheit 12 im Bereich der Schneidkante 11 des Hohlwerkzeugs 3 angeordnet ist. An der Lanzenaufnahme 16 ist ein Hinterschnittbereich 42 ausgebildet, in den der Blasenkörperöffnungsrandbereich eingelegt ist, so dass auch bei einer Druckbeaufschlagung des Blasenkörpers 14 dieser funktionssicher und dicht am Lanzenträger 13 verbunden bleibt.

65 In Einführrichtung der Lanzeneinheit 12 gesehen, die mit ei-

nem Pfeil 20 in Fig. 1 eingezeichnet ist, ist zuvorderst an der Lanzeneinheit 12 ein Lanzenkopf 21 angeordnet, der mit dem innerhalb des Blasenkörpers 14 angeordneten Lanzenträger 13 verschraubt ist. Im Bereich der Verschraubung 22 liegt ein Blasenkörper-Wandbereich 23 zwischen dem Lanzenkopf 21 und dem Lanzenträger 13, so dass der in Einführrichtung 20 weisende Blasenkörper-Wandbereich 23 bei einer Druckbeaufschlagung axial am Lanzenkopf 21 abgestützt werden kann. Der Lanzenkopf 21 ist als flache Scheibe ausgebildet und weist eine Außenkontur auf, die etwa dem Profilquerschnitt des zu bearbeitenden Werkstücks 2 entspricht. Die Lanzaufnahme 16 ist so ausgebildet, dass bei in die Rohröffnung 24 des Werkstücks 2 eingeführter Lanzeneinheit 12 die Lanzaufnahme 16 formschlüssig in der Rohröffnung 24 aufgenommen ist. Für eine einfache und automatisierbare Verlagerung der Lanzeneinheit 12 ist die Lanzaufnahme 16 mit einer Verlagerungseinrichtung 25 mittels einem Befestigungsring 41 verschraubt, die z. B. für eine automatisierte Verlagerung mit einem Roboterarm verbunden werden kann. Der Fluidkanal 17 verläuft in der Verlagerungseinrichtung 25 fluchtend vom Lanzenträger 13 aus weiter zur nicht dargestellten Druckmediumversorgung.

[0037] Für die Durchführung des Werkstückendbeschnitts wird das Werkstück 2 in das geöffnete Hohlwerkzeug 3 im Bereich des Schneidringschiebers 10 eingelegt und anschließend werden die beiden Werkzeughälften 6 und 7 relativ aufeinander zubewegt, so dass das Werkstück 2 im Hohlraum 4 des Hohlwerkzeugs 3 aufgenommen ist. Mittels der Verlagerungseinrichtung 25 wird die Lanzeneinheit 12 durch die Hohlräumeinführöffnung 5 des Hohlwerkzeugs 3 und die entsprechende Rohröffnung 24 des Werkstücks 2 bei drucklosem Blasenkörper 14 eingeführt. Anschließend wird über den Fluidkanal 17 der Blasenkörper 14 mit Druck beaufschlagt, so dass dieser zusammen mit dem Werkstück 2 radial aufgeweitet wird. Benachbart zur Schneidkante 11 ist eine Aussparung 26 im Hohlwerkzeug 3 ausgebildet, so dass bei der Aufweitung des Werkstücks 2 für ein funktionssicheres Abschneiden der Werkstückwand entlang der Schneidkante 11 ein abgetrennter Werkstückbereich in die Aussparung 26 eingedrückt werden kann. Somit ist sichergestellt, dass die Abtrennung des Werkstücks 2 entlang der Schneidkante 11 vollständig durchgeführt wird. Der um den Blasenkörper 14 umlaufend angeordnete Schutzring 19 wird dabei mitgedehnt und schützt den Blasenkörper 14 bei einem möglichen Kontakt mit der Schneidkante 11 vor Beschädigungen. Die Schneidkante 11 kann wie in Fig. 1 dargestellt unlaufend und unregelmäßig ausgeführt sein, wobei grundsätzlich auch ein ebener Werkzeugendbeschnitt oder aber auch nur eine Lochung des Werkstücks 2 mit dementsprechend ausgebildeten Schneidkanten denkbar sind. Nach dem Werkzeugendbeschnitt wird der Blasenkörper 14 druckentlastet und die Lanzeneinheit 12 mittels der Verlagerungseinrichtung 25 entgegen der Einführrichtung 20 aus dem Werkstück 2 entfernt. Nach dem Öffnen des Hohlwerkzeuges 3 kann das beschnittene Werkstück 2 unter der dementsprechend abgeschnittene Werkstückrest entnommen werden und ein neues Werkstück 2 und für einen nächsten Werkstückendbeschnitt in das Hohlwerkzeug 3 eingelegt werden.

[0038] Für eine gesamtheitliche Bearbeitung des Werkstücks 2 ist vor dem Werkstückendbeschnitt oftmals eine Innenhochdruckumformung vorgesehen. In Fig. 2 ist schematisch eine Draufsicht auf eine Werkzeugeinheit 27 dargestellt, mit der eine Innenhochdruckumformung mit anschließendem Werkstückendbeschnitt durchgeführt werden kann. Das Werkstück 2 liegt zwischen zwei Werkzeughälften 6' und 7' eines Hohlwerkzeuges 3' für eine Innenhochdruck-

umformung ein. Damit der Werkstückbereich im Bereich der Rohröffnung 24 für den anschließenden Werkstückendbeschnitt weitgehend unverformt bleibt, ist einerseits das Hohlwerkzeug 3' in diesem Bereich der unverformten Außenkontur des Werkstückbereichs angepasst und andererseits ist zur Abstützung ein Stützringschieber 28 am Hohlwerkzeug 3' angeordnet. Der Stützringschieber 28 ist wenigstens zweiteilig ausgeführt und jeweils mit einem doppelt wirkenden Kolben 29, der auf einem Schieber-Karussell 30 angeordnet ist, gekoppelt. Das Schieber-Karussell 30 kann jeweils um eine Schieberkarussell-Schwenkachse 31 zwischen einer Stützringschieberposition und einer Schneidringschieberposition verschwenkt werden. Mit einem Pfeil 32 ist die Wirkrichtung des doppelt wirkenden Kolbens 29 und mit einem Pfeil 33 ist die Verschwenkrichung des Schieber-Karussells 30 in den Fig. 2 und 3 eingezeichnet. Neben dem Stützringschieber 28 ist an den beiden Schieber-Karussellen 30 der zweiteilige Schneidringschieber 10 angeordnet. Ein weiterer Bestandteil der Werkzeugeinheit 27 ist ein Einheit-Karussell 34, an der die Lanzeneinheit 12 und eine Abdichteinheit 35 angeordnet sind. Das Einheit-Karussell 34 kann um eine Einheitkarussell-Schwenkachse 36 zwischen einer Abdichteinheitposition und einer Lanzeneinheitposition verschwenkt werden. In der jeweiligen Position des Einheit-Karussells 34 kann entweder die Abdichteinheit 35 oder die Lanzeneinheit 12 durch die Rohröffnung 24 des Werkstücks 2 eingeführt werden. Dafür sind die beiden Einheiten 35 und 12 verlagerbar am Einheit-Karussell 34 angeordnet. Die Verschwenkrichung ist mit einem Pfeil 37 und die jeweilige Verlagerung in Einführrichtung der Abdichteinheit 35 bzw. der Lanzeneinheit 12 ist mit einem Pfeil 38 in den Fig. 2 und 3 eingezeichnet. Von der Abdichteinheit 35 und der Lanzeneinheit 12 ist jeweils eine steuerbare Hydraulikleitung 39 weggeführt, die so mit der nicht dargestellten Druckmediumversorgung verbunden ist, dass in den unterschiedlichen Verschwenpositionen des Einheit-Karussells 34 die jeweils notwendige Versorgung der Abdichteinheit 35 bzw. der Lanzeneinheit 12 über die Hydraulikleitung 39 möglich ist. Dafür kann die Hydraulikleitung 39 beispielweise in einem Abschnitt 40 flexibel ausgeführt sein.

[0039] Der gesamte Prozess der Innenhochdruckumformung und des Endbeschnitts des Werkstücks 2 stellt sich folgendermaßen dar. Das Werkstück 2 wird in das Hohlwerkzeug 3' eingelegt, wozu die Werkzeughälften 6' und 7' relativ voneinander entfernt sind und nach eingelegtem Werkstück 2 wieder zusammengefahren werden, so dass im Hohlwerkzeug 3' ein Hohlraum gebildet ist, der der Werkstückaußenkontur des fertig hergestellten Werkstücks 2 entspricht und in dem das Werkstück 2 aufgenommen ist. Die beiden gegenüberliegend am Hohlwerkzeug 3' angeordneten Schieber-Karusselle 30 befinden sich jeweils in der Stützringschieberposition und mittels dem doppelt wirkenden Kolben 29 ist der Stützringschieber 28 am Hohlwerkzeug 3' angeordnet. Das Einheit-Karussell 34 befindet sich in der Abdichteinheitposition und die Abdichteinheit 35 wird in Pfeilrichtung des Pfeiles 38, an die Rohröffnung 24 des Werkstücks 2 herangeführt. Anschließend erfolgt die Umformung des Werkstücks 2 mit Innenhochdruck, wobei der Werkstückbereich neben der Rohröffnung 24 aufgrund der Stützringschieber 28 weitgehend unverformt bleibt. Die Innenhochdruckumformung kann beispielsweise bei einem beidseitig offenen Werkstück 2, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist, durch eine Druckzuführung von der der Rohröffnung 24 gegenüberliegenden Seite durchgeführt werden. Mit der Abdichteinheit 35 ist die Rohröffnung 24 funktionsicher verschlossen. Grundsätzlich kann aber auch, z. B. bei einem einseitig offenen Werkstück, die Druckzuführung di-

rekt über die Abdichteinheit 35 erfolgen, in der dann beispielsweise eine Durchgangsbohrung in Einführrichtung ausgebildet ist, so dass mittels der Hydraulikleitung 39 eine Druckbeaufschlagung für die Innenhochdruckumformung des Werkstücks 2 durchgeführt werden kann.

[0040] Um am Werkstück 2 einen gewünschten Abschluss zu erhalten, wird ein Werkstückendbeschneidung durchgeführt. Dazu werden die Stützringschieber 28 mittels dem doppelt wirkenden Kolben 29 eingefahren, die Schieber-Karusselle 30 um die Schieberkarussell-Schwenkachse 31 um 180° verschwenkt und die Schneidringschieber 10 mittels dem doppelt wirkenden Kolben 29 in ihre Position ab Hohlwerkzeug 3' angeordnet. Das Einheit-Karussell 34 wird um die Einheitkarussell-Schwenkachse 36 um 90° verschwenkt, so dass die Lanzeneinheit 12 in Einführrichtung angeordnet ist. Anschließend wird die Lanzeneinheit 12 in Pfeilrichtung des Pfeiles 38 durch die Rohröffnung 24 bei drucklosem Blasenkörper 14 in das Werkstück 2 eingefahren. Mittels der Hydraulikleitung 39 wird der Blasenkörper 14 mit Druckmedium beaufschlagt, so dass dieser aufgeweitet wird und das Werkstück 2 entlang der Schneidkante 11 des Schneidringschiebers 10 abgetrennt wird. Der Lanzenkopf 21 dient dabei als Abstützung für den Blasenkörper 14 in Axialrichtung. Nach erfolgtem Werkzeugendbeschneidung wird der Druck im Blasenkörper 14 abgelassen und die Lanzeneinheit 12 aus dem Werkstück 2 zurückgezogen. Dies ist schematisch in einer Draufsicht in Fig. 3 gezeigt. Nach dem Öffnen des Hohlwerkzeuges 3' kann das umgeformte und endbeschneidete Werkstück 2' und das abgeschnittene Werkstückende entnommen werden und ein neuer Werkstückrohling für eine weitere Umformung und Endbeschneidung in das Hohlwerkzeug 3' eingelegt werden.

[0041] Somit ist mit der Werkzeugeinheit 27 ein Aufbau geschaffen, mit dem sowohl die Innenhochdruckumformung als auch der Werkzeugendbeschneidung vollautomatisierbar durchgeführt werden kann. Das Werkstück 2 kann vor teilhaft nach der Innenhochdruckumformung im Hohlwerkzeug 3' verbleiben für die anschließende Endbeschneidung.

Patentansprüche

40

- Vorrichtung zum Trennen und/oder Lochen eines rohrförmig hohlen Werkstücks mit Innenhochdruck mit einem Hohlwerkzeug mit einem einer fertig hergestellten Werkstückaußenkontur zumindest in Teilbereichen entsprechenden Hohlraum, der wenigstens eine Hohlraumeinführöffnung aufweist, mit wenigstens einer an der Hohlrauminnenseite des Hohlwerkzeugs angeordneten Schneidkante, und mit einem sackförmigen und mit einem Druckmedium befüllbaren Blasenkörper, der im drucklosen Zustand mittels einer Verlagerungseinrichtung durch die Hohlraumeinführöffnung wenigstens in den Schneidkantenbereich des Hohlraums verlagerbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Blasenkörper (14) Bestandteil einer zumindest teilweise in den Hohlraum (4, 4') des Hohlwerkzeugs verlagerbaren Lanzeneinheit (12) ist, dass die Lanzeneinheit (12) weiter aus einem mit der Verlagerungseinrichtung (25; 34) unmittelbar oder mittelbar verbundenen und vom Blasenkörper (14) umgebenen Lanzenträger (13) besteht, der durch eine Blasenkörperöffnung in den Blasenkörperinnenraum (15) ragt und dort dicht verbunden ist, dass der Lanzenträger (13) einen Fluidkanal (17) für das Druckmedium enthält, der einerseits mit wenigstens einer Austrittöffnung (18) im Blasenkörperinnenraum (15) endet und andererseits unmittelbar oder mit-

telbar außerhalb des Blasenkörperinnenraums (15) mit einer steuerbaren Druckmediumversorgung verbindbar ist, so dass bei einem im Hohlwerkzeug (3, 3') aufgenommenen rohrförmig hohlen Werkstück (2) durch die Hohlraumeinführöffnung (5) des Hohlwerkzeugs (3, 3') und die entsprechende Rohröffnung (24) des Werkstücks (2) die Lanzeneinheit (12) bei drucklosem Blasenkörper (14) mittels der Verlagerungseinrichtung (25) einführbar und anschließend der Blasenkörper (14) mit Druck beaufschlagbar und zusammen mit dem Werkstück (2) im Bereich der Schneidkante (11) so radial aufweitbar ist, dass die Werkstückwand durch die Schneidkante (11) abschneidbar und/oder lochbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Lanzenkopf (21) als weiterer Bestandteil der Lanzeneinheit (12) vorgesehen ist, der in Einführrichtung (20) der Lanzeneinheit (12) gesehen zu vorderst an der Lanzeneinheit (12) angeordnet ist und der mit innerhalb des Blasenkörpers (14) angeordneten Lanzenträger (13) fest verbunden, vorzugsweise verschraubt ist dergestalt, dass ein Blasenkörper-Wandbereich (23) wenigstens bereichsweise zwischen dem Lanzenkopf (21) und dem Lanzenträger (13) liegt, so dass der in Einführrichtung (20) weisende Blasenkörper-Wandbereich (23) bei einer Druckbeaufschlagung axial am Lanzenkopf (21) abstützbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Lanzenkopf (21) als flache Scheibe ausgebildet ist mit einer Außenkontur, die in etwa dem Profilquerschnitt des zu bearbeitenden Werkstücks (2) wenigstens im Bereich der Rohröffnung (24) entspricht, dergestalt, dass der Lanzenkopf (21) weitgehend spaltfrei in die Rohröffnung (24) einführbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schutzring (19) um den Blasenkörper (14) anordnbar ist dergestalt, dass bei einer in das im Hohlwerkzeug (3, 3') einliegenden Werkstück (2) eingeführten Lanzeneinheit (13) der Schutzring (19) wenigstens im Bereich der Schneidkante (11) anordnbar ist, so dass bei der mittels der Druckbeaufschlagung des Blasenkörpers (14) bedingten Aufweitung des Werkstücks (2) der Blasenkörper (14) durch den sich mitdehnenden Schutzring (19) insbesondere gegenüber der Schneidkante (11) schützbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass am, vorzugsweise aus Federstahl hergestellten, Schutzring (19) ein axialer Längsspalt ausgebildet ist, dessen Breite bei einer Aufweitung des Blasenkörpers (14) vergrößerbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Blasenkörperöffnung, durch die der Lanzenträger (13) wenigstens bereichsweise in den Blasenkörperinnenraum (15) ragt, der Blasenkörper (14) mittels einer Lanzenaufnahme (16) umlaufend am Lanzenträger (13) dicht verbindbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Lanzenaufnahme (16) bei in die Rohröffnung (24) des Werkstücks (2) eingeführter Lanzeneinheit (12) formschlüssig in der Rohröffnung (24) aufnehmbar ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Aussparung (26) benachbart zur Schneidkante (11) im Hohlwerkzeug (3, 3') ausgebildet ist, in die ein an der Schneidkante (11) abgetrennter Werkstückbereich eindrückbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,

dass das Hohlwerkzeug (3, 3') aus wenigstens zwei Werkzeugteilen, vorzugsweise aus zwei Werkzeughälften (6, 6', 7, 7'), besteht, und dass die wenigstens eine Trennlinie (8, 8') zwischen den wenigstens zwei Werkzeugteilen (6, 6', 7, 7') in etwa in Einführrichtung (20) der Lanzeneinheit (12) verläuft.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstück (2) im Bereich der Rohröffnung (24) vor der Bearbeitung mit der Vorrichtung (1) gleichmäßig und hinterschnittfrei ausgebildet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Lanzeneinheit (12) so durch die Rohröffnung (24) in einen Werkstückbereich einföhrbar ist, dass die Einführrichtung (20) der Längsachse des Werkstückbereichs als Axialrichtung entspricht.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Schneidkante (11) an einem Schneidschieber (10) angeordnet ist und so mit dem Hohlwerkzeug (3, 3') lösbar verbindbar ist, dass unterschiedliche Schneidschieber (10) für unterschiedliche Trenn- und/oder Lochvorgänge am Hohlwerkzeug (3, 3') austauschbar anordenbar sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Schneidkante (11) umlaufend an der Hohlrauminnenseite des Hohlwerkzeugs (3, 3') für einen Werkstückbeschnitt angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,

dass die umlaufende Schneidkante (11) an wenigstens einem Schneidringschieber (10) angeordnet ist, der lösbar am Hohlwerkzeug (3, 3') angebracht ist, dass der Schneidringschieber (10) mit einem Stützringschieber (28) am Hohlwerkzeug (3') austauschbar anordenbar ist und die Lanzeneinheit (12) mit einer Abdichtinheit (35) austauschbar an der Rohröffnung (24) des im Hohlwerkzeug (3') eingelegten Werkstücks (2) anordenbar ist dergestalt, dass in einem ersten Arbeitsschritt der Stützringschieber (28) am Hohlwerkzeug (3') angeordnet ist und die Abdichtinheit (35) dicht an die Rohröffnung (24) des Werkstücks (2) herangeführt ist für eine Innenhochdruckumformung des hohlen Werkstücks (2) mit aufgrund des Stützringschiebers (28) unverformten Werkstückbereichs und dass in einem zweiten Arbeitsschritt der Schneidringschieber (10) am Hohlwerkzeug (3') angeordnet ist und die Lanzeneinheit (12) durch die Rohröffnung (24) in das Werkstück (2) eingeführt ist für einen Werkstückbeschnitt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützringschieber (28) und der Schneidringschieber (10) an wenigstens einer Schieber-Wechseinrichtung (30) anordenbar sind, die zwischen einer Stützringschieberposition und einer Schneidringschieberposition verlagerbar ist dergestalt, dass in der Stützringschieberposition der Stützringschieber (28) und in der Schneidringschieberposition der Schneidringschieber (10) am Hohlwerkzeug (3') anordenbar sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Schieber-Wechseinrichtung als Schieber-Karussell (30) ausgebildet ist, das um eine Schieberkarussell-Schwenkachse (31) zwischen der Stützringschieberposition und der Schneidringschie-

berposition verschwenkbar ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützringschieber (28) und der Schneidringschieber (10) mit einem auf dem Schieber-Karussell (30) angeordneten doppeltwirkenden Kolben (29) koppelbar sind dergestalt, dass in der Stützringschieberposition oder in der Schneidringschieberposition der Stützringschieber (28) oder der Schneidringschieber (10) mittels dem doppeltwirkenden Kolben (29) am Hohlwerkzeug (3') anordenbar sind.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdichtinheit (35) und die Lanzeneinheit (12) an einer Einheit-Wechseinrichtung (34) anordenbar sind, die zwischen einer Abdichtinheitposition und einer Lanzeneinheitposition verlagerbar ist dergestalt, dass in der Abdichtinheitposition die Abdichtinheit (35) dicht an die Rohröffnung (24) heranführbar ist und in der Lanzeneinheitposition die Lanzeneinheit (12) durch die Rohröffnung (24) in das Werkstück (2) einföhrbar ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Einheit-Wechseinrichtung als Einheit-Karussell (34) ausgebildet ist, das um eine Einheitkarussell-Schwenkachse (36) zwischen der Abdichtinheitposition und der Lanzeneinheitposition verschwenkbar ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdichtinheit (35) und die Lanzeneinheit (12) jeweils in der Abdichtinheitposition oder in der Lanzeneinheitposition in Einführrichtung (38) in das Werkstück (2) verlagerbar am Einheit-Karussell (34) anordenbar sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

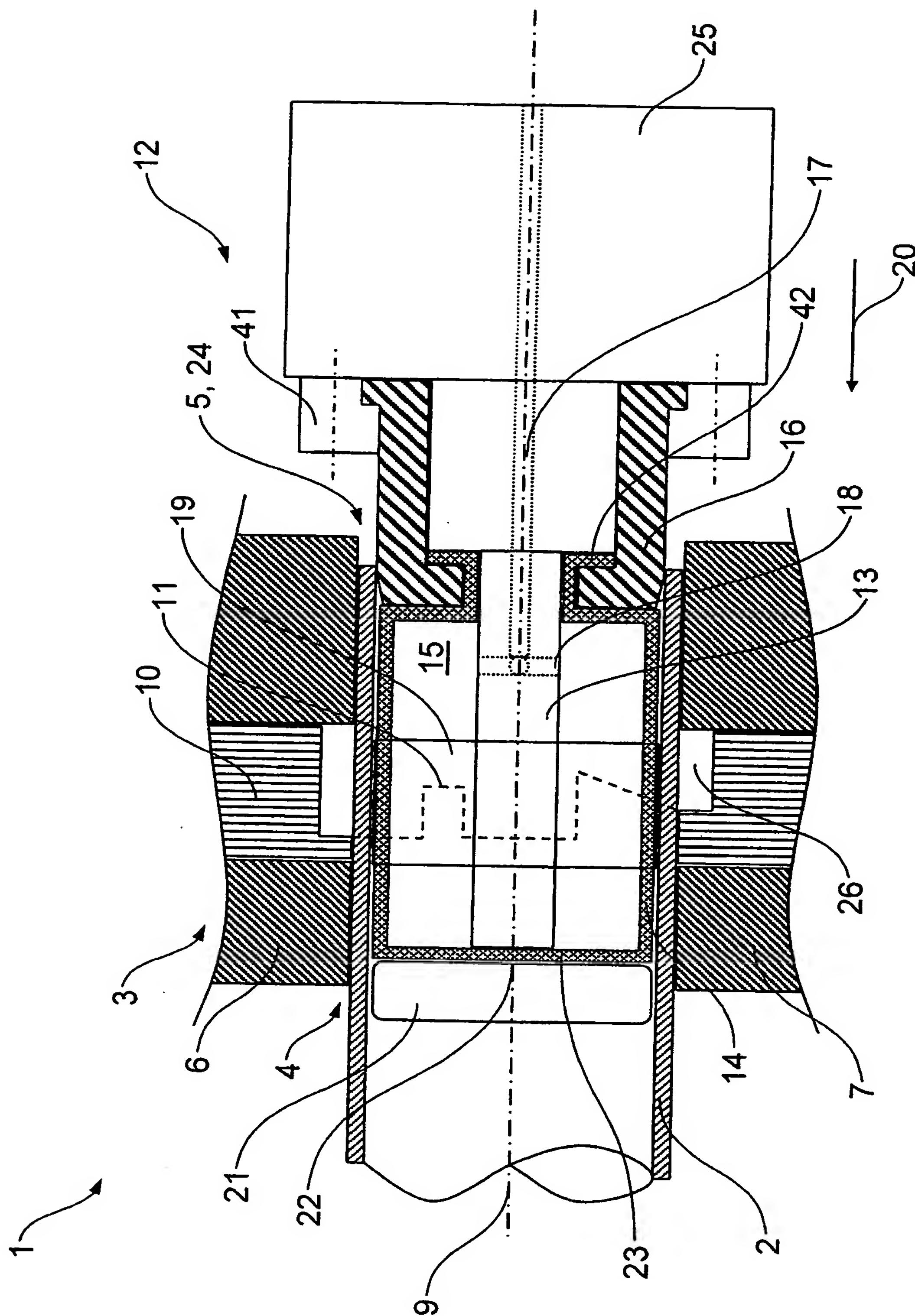


FIG. 1

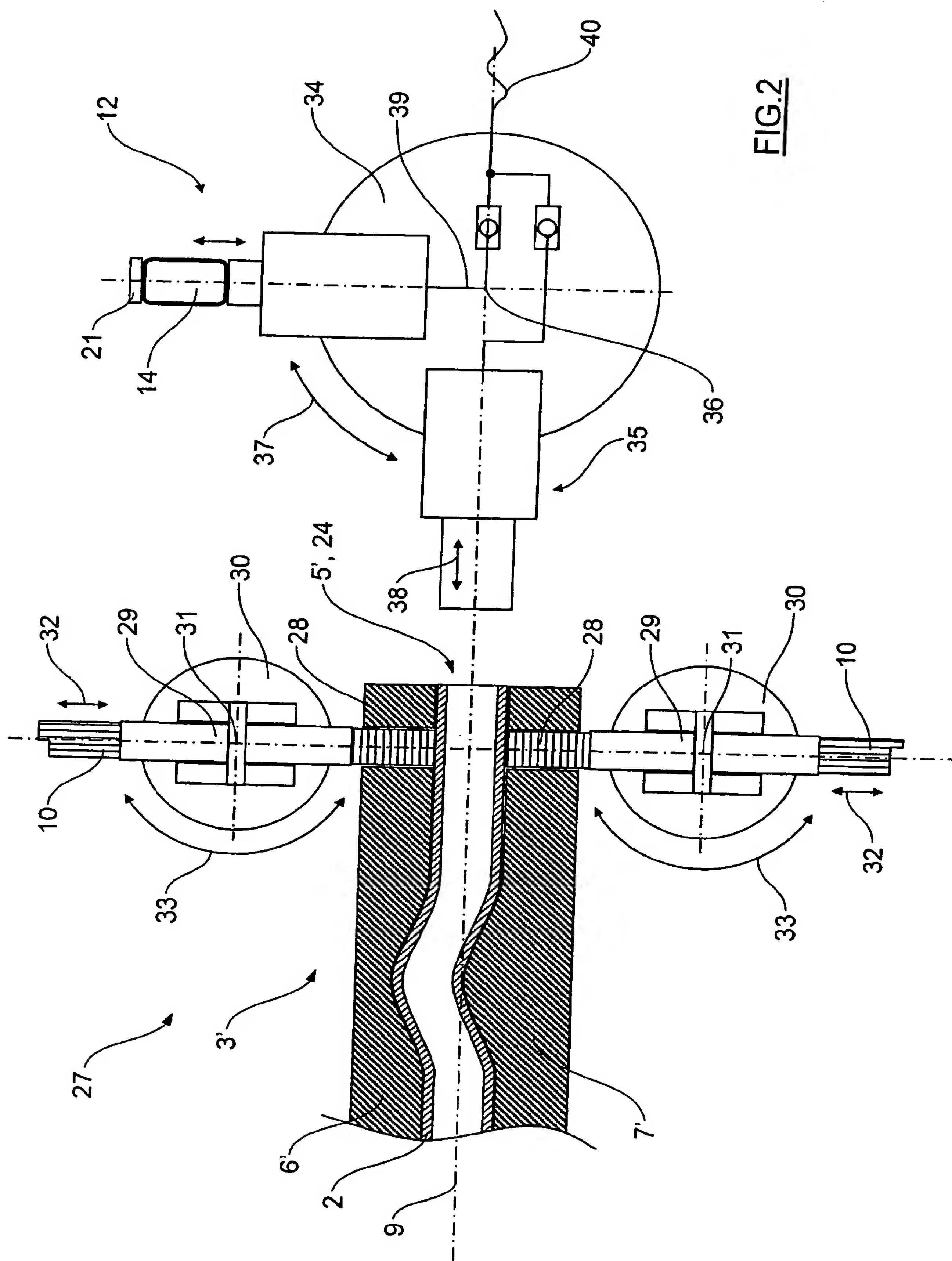


FIG. 2

3
FIG.

